

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-117054

(43)Date of publication of application : 26.04.1994

(51)Int.Cl. E04C 5/12  
F16G 11/04  
// E01D 11/00

(21)Application number : 04-298042

(71)Applicant : MITSUBISHI KASEI CORP  
P S CO LTD

(22)Date of filing : 09.10.1992

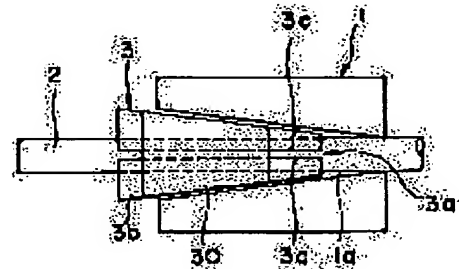
(72)Inventor : TANAKA TSUNEO  
TANIKI KENSUKE  
SHIMAMOTO KATSUJI

## (54) TENSELY FIXING METHOD OF TENSION MATERIAL MADE OF FRP

## (57)Abstract:

PURPOSE: To prevent mutual dislocation in the axial direction of divided bodies and fix a tension material surely and tensely by previously sticking adhesive tape on the outer circumferential face of the two divided bodies of a wedge arranged in the through hole of an anchor head.

CONSTITUTION: A wedge 3 is provided, which is constituted of two longitudinally divided bodies, formed into a conical shape on the outer circumferential face 3b, and uniformly cut out by appropriate thickness on the mutually opposite faces 3C,3C at right and left of the center hole 3a. The terminal end of a tension material 2 is arranged in the center hole 3a of the wedge 3, and the wedge 3 is arranged in the tapered through hole 1a of an anchor head 1. Next, the tension material 2 is tensed and fixed by utilizing a wedge action generated by pulling the anchor head 1. At this time, the space between respective mutually opposite faces 3c is made nearly constant, adhesive tape 30 is previously stuck on the outer circumferential face of the two divided bodies of the wedge 3, and hence mutual dislocation in the axial direction of the two divided bodies is restrained.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

**This Page Blank (uspto)**

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

**This Page Blank (uspto)**

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-117054

(43)公開日 平成6年(1994)4月26日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
E 0 4 C 5/12		2118-2E		
F 1 6 G 11/04	A			
// E 0 1 D 11/00		9231-2D		

審査請求 未請求 請求項の数1(全 11 頁)

(21)出願番号 特願平4-298042

(22)出願日 平成4年(1992)10月9日

(71)出願人 000005968

三菱化成株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目5番2号

(71)出願人 000112196

株式会社ビー・エス

東京都千代田区丸の内3丁目4番1号

(72)発明者 田中 常雄

神奈川県横浜市緑区鴨志田町1000番地 三  
菱化成株式会社総合研究所内

(72)発明者 谷木 謙介

東京都千代田区丸の内二丁目5番2号 三  
菱化成株式会社内

(74)代理人 弁理士 岡田 数彦

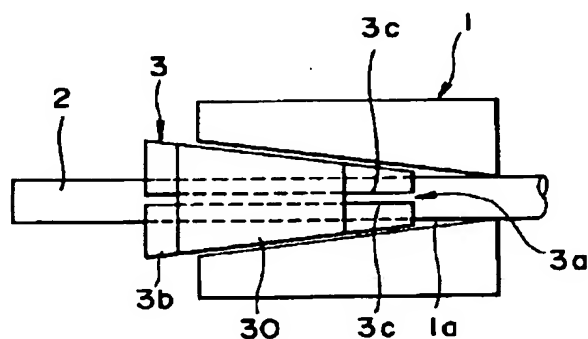
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 FRP製緊張材の緊張定着方法

(57)【要約】

【目的】緊張定着の際の緊張材の切断を防止し且つ確実な緊張定着を行い得るように改良された、FRP製緊張材の緊張定着方法を提供する。

【構成】2つの縦割り分割体から成り、外周面3bが円錐状をなし、緊張材2が挿通される中心孔3aを有し、中心孔3aの左右に位置する各相互対向面3c、3cはそれぞれ適当な厚さ分だけ一様に削除された形状をなす楔3と、当該楔が挿入されるテーバー状の貫通孔1aを有するアンカーヘッド1とを使用し、楔3の中心孔3aに緊張材2の末端を配置し且つ当該楔をアンカーヘッドの貫通孔1aに配置し、楔作用を利用して緊張材を緊張定着する際、楔3の各相互対向面3c、3cの間隙を略一定とし且つ楔3の2つの分割体の軸方向における相互のズレを規制する移動防止手段30を2つの分割体3'、3'の外周面に設ける。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 2つの縦割り分割体から成り、全体として外周面が円錐状をなし、FRP製緊張材が挿通される中心孔を有し、中心孔の左右に位置する各相互対向面はそれぞれ適当な厚さ分だけ一様に削除された形状をなす楔と、当該楔が挿入されるテーバー状の貫通孔を有するアンカーヘッドとを使用し、楔の中心孔にFRP製緊張材の端末を配置し且つ当該楔をアンカーヘッドの貫通孔に配置し、アンカーヘッドを引っ張ることにより発生する楔作用を利用したFRP製緊張材の緊張定着方法において、楔の中心孔にFRP製緊張材の端末を配置するに当たり、楔の各相互対向面の間隙を略一定とし且つ楔の2つの分割体の軸方向における相互のズレを規制する移動防止手段を2つの分割体の外周面に設けることを特徴とするFRP製緊張材の緊張定着方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、FRP製緊張材の緊張定着方法に関するものであり、詳しくは、プレストレストコンクリート構造用の緊張材や海洋構造物の接合用緊張材等として使用されるFRP製緊張材の緊張定着方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】図3は、FRP製緊張材の緊張定着方法の原理的説明図である。FRP製緊張材の緊張定着は、2つの縦割り分割体から成り、全体として外周面3bが円錐状をなし、FRP製緊張材が挿通される中心孔3aを有し、当該中心孔の左右に位置する各相互対向面3cは、それぞれ適当な厚さ分だけ一様に削除された形状をなす楔3と、当該楔が挿入されるテーバー状の貫通孔1aを有するアンカーヘッド1とを使用し、楔の中心孔3aにFRP製緊張材2の端末を配置すると共に楔3をアンカーヘッドの貫通孔1aに配置し、アンカーヘッド1を引っ張ることにより発生する楔作用を利用した方法によって行われる。

【0003】楔の各相互対向面3cは、緊張定着の際には相互に接近し、2つの縦割り分割体为中心孔3aに配置されたFRP製緊張材2を押圧して固定する。そして、楔の各相互対向面3cの間隙は、通常、1～5mm程度とされる。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】楔3の中心孔3aにFRP製緊張材2の端末を配置して楔3をアンカーヘッド1の貫通孔1aに配置する場合、時として、図4に示すように、2つの縦割り分割体の一方が軸方向にずれたり、また、図5に示すように、楔の各相互対向面3cの間隙がアンバランスとなり、その結果、緊張定着の際にFRP製緊張材2が切れたり、緊張定着が不十分となる。本発明は、上記実情に鑑みなされたものであり、その目的は、緊張定着の際の緊張材の切断を防止し且つ確

実な緊張定着を行い得るように改良された、FRP製緊張材の緊張定着方法を提供することにある。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】すなわち、本発明の要旨は、2つの縦割り分割体から成り、全体として外周面が円錐状をなし、FRP製緊張材が挿通される中心孔を有し、中心孔の左右に位置する各相互対向面はそれぞれ適当な厚さ分だけ一様に削除された形状をなす楔と、当該楔が挿入されるテーバー状の貫通孔を有するアンカーヘッドとを使用し、楔の中心孔にFRP製緊張材の端末を配置し且つ当該楔をアンカーヘッドの貫通孔に配置し、アンカーヘッドを引っ張ることにより発生する楔作用を利用したFRP製緊張材の緊張定着方法において、楔の中心孔にFRP製緊張材の端末を配置するに当たり、楔の各相互対向面の間隙を略一定とし且つ楔の2つの分割体の軸方向における相互のズレを規制する移動防止手段を2つの分割体の外周面に設けることを特徴とするFRP製緊張材の緊張定着方法に存する。

## 【0006】

【作用】2つの分割体の外周面に設けられた移動防止手段は、楔の各相互対向面の間隙を略一定とし且つ楔の2つの分割体の軸方向における相互のズレを規制する。

## 【0007】

【実施例】以下、本発明の一実施例について、FRP製緊張材（以下、単に緊張材と略記する）をPC緊張材として使用し複数の緊張材を同時に引張り緊張定着させる場合を例として、図面を参照しながら説明する。本発明においては、緊張定着の基本的な方法として、特に、特公平3-25666号公報に記載された緊張定着方法、すなわち、2つの縦割り分割体から成り、全体として外周面が円錐状をなし、緊張材が挿通される平滑な中心孔を有し、中心孔の左右に位置する各相互対向面はそれぞれ適当な厚さ分だけ一様に削除された形状をなす楔と、当該楔が挿入されるテーバ状の貫通孔を有するアンカーヘッドとを使用し、前記楔に近接して前記緊張材の外周面に係合する係合部材を当該緊張材の所定位置に固定し、当該緊張材の緊張力を利用して前記楔の端面に前記係合部材で押圧し当該楔を前記アンカーヘッドの貫通孔へ押し込みつつ前記緊張材を引張り緊張定着させる方法を採用するのが好ましい。

【0008】先ず、特公平3-25666号公報に記載された緊張定着方法について、図6～15を参照しながら説明する。図6は、FRP製緊張材の緊張定着方法の要部を示す縦断面図である。図6において、アンカーヘッド1のテーバ状の貫通孔1aに緊張材2を挿通し、2つの縦割り分割体から成り、全体として外周面が円錐状をなす楔3の平滑な中心孔に緊張材2を位置させ、楔3を緊張材2と貫通孔1aの内周との間に挿入し、楔3に近接して緊張材2の外周面に係合する係合部材4で緊張材2の所定位置を挟持し当該所定位置に係合部材4を固

定し、緊張材2にアンカーヘッド1を介して仮緊張力を付与してその仮緊張力を利用して楔3の端面に係合部材4の側面で押圧し楔3をアンカーヘッド1の貫通孔1aへ押し込む。

【0009】上記のようにして、対象構造物としてのコンクリート構造物6の両端間の距離に適合した所定間隔を置いて緊張材2の2箇所アンカーヘッド1を固定する。その後、アンカーヘッド1を介して緊張材2のプレストレス用の本緊張力を付与し、緊張材2を伸長さ

せ、定着ナット19を廻して支圧板5に当接させコンクリート構造物6の所定箇所に安定的に緊張定着させるものである。

【0010】図7はアンカーヘッドを示す正面図、図8は図7のA-A断面図である。アンカーヘッド1は、耐腐蝕性材料のセラミックス又は金属等の短円柱状をなし、中央に後述のセンターホールジャッキ13（図13参照）による引張り操作のテンションロッド11が螺合する雌ねじ1bが刻設され、雌ねじ1bの周囲に所定の間隔を置いて楔3が挿入される複数の貫通孔1aを有し、各貫通孔1aの内周面1cが楔3の外周面に対応してテーパ状とされており、貫通孔1a間の3箇所

に等角度間隔にて小雌ねじ1dが刻設してあり、また、外周に後述の定着ナット19と螺合する雌ねじ1eを備えている。

【0011】FRP製緊張材2は、マトリックス樹脂および複数の単繊維で構成された複数の線材を引き揃えとなる。具体的には、上記複数の線材は、長繊維を樹脂で含浸し、長手方向に引き揃えながら成形用ダイスに通し、引き抜きを行い、硬化させたものである。そして、上記複数の線材は、撚り合わせてもよく、また、必要に応じて被覆材を被せてもよい。上記単繊維として、無機質系のガラス繊維、炭素繊維等、有機質系の芳香族ポリアミド繊維等が適し、上記マトリックス樹脂として、硬化剤を配合したエポキシ樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、ジアリルフタレート樹脂等の熱硬化性樹脂が適している。

【0012】図9及び図10は、それぞれ楔を示す側面図および正面図である。楔3は、セラミックス又は金属等の耐腐食性材料の2つの縦割り分割体からなり、全体として外周面3bが円錐状をなし、緊張材2が挿通される中心孔3aを有し、中心孔3aの両端の直径が緊張材2自体の直径よりも若干大きく外広がりになっており、中心孔の左右に位置する各相互対向面3cをそれぞれ適当な厚さ分だけ一様に削除された形状をなし、大径側の端部近傍に外周に沿って段付溝3eが設けてある。また、楔3は、内周面3dが凹凸のない平滑な状態に仕上げられており、アンカーヘッド1の貫通孔1aに挿入される。

【0013】図11は、係合部材を示す斜視図である。係合部材4は、各一對の挟持片4a、4aを有し、各挟

持片4a、4aが緊張材2の外周に係合する先端の係合面4b、4bに凹凸を備えていて、手掛け部4c、4cの開閉操作によって先端が開閉でき、側面を楔3との間に介在するリテイニングプレート7の端面に当接させて配置される。そして係合部材4は、緊張材2の外周面に係合面4b、4bで挟み、手掛け部4c、4cに手を掛けて握り締め操作を行い外周から押圧して緊張材2を挟持し、図示しない爪を掛けるとその状態で保持され所定位置に固定され、当該爪を外すとその保持が解除されるようになっている。

【0014】リテイニングプレート7は、アンカーヘッド1より直径が若干小さい円板状をなして、テンションロッド11及び緊張材2がそれぞれ挿通される貫通孔7a及び7bとアンカーヘッド1の小雌ねじ1dに対応する図示しない透孔を有し、当該透孔に挿通される図示しないボルトを小雌ねじ1dに螺合させてアンカーヘッド1に接近自在に取り付けられ、楔3の位置ずれを防止するものである。

【0015】図12は、別の係合部材を使用した場合の例を示す縦断面図である。この場合の係合部材8は、リテイニングプレート7を介在させて各緊張材に対応し楔3に近接して配置した筒状ソケット9、9と凹凸形楔10、10からなっている。ソケット9は、凹凸形楔10が挿入されるテーパ状貫通孔9aを有し、凹凸形楔10は前記各場合と同様に緊張材2への当接面に凹凸が形成してあり、凹凸形楔10の楔作用により緊張材2の所定箇所に固定される。

【0016】支圧板5は、定着ナット19等の外形よりも十分に大きな四角板状をなして、図6、図13及び図14に示すように、複数の緊張材が一括挿通されアンカーヘッド1が出入り可能な中心孔5aを有し、コンクリート構造物6の端部に形成した凹部に嵌入し固着してある。緊張材2を引張るためのセンターホールジャッキ13は、図13及び図14に示すように、コンクリート構造物6の端面に設けた支圧板5に先端面が当接されるラムチェアー14と、テンションロッド11が挿通される中心孔12を有するシリンダー15及び図示しないラム等を備え、当該ラムの運動によって、アンカーヘッド1とテンションロッド11とこの先端に螺合する締付ナット18とを介して緊張材2に緊張力を付与するものである。

【0017】定着ナット19は、アンカーヘッド1の外周の雌ねじ1eに螺合しており、外周に複数の孔19aを備え、孔19aに図示しない引掛スパナを引掛けて回される。そして、定着ナット19は、緊張材2が緊張力を付与されて伸びたとき、回すことによってその伸びに見合う分だけ支圧板5の方へ近付け、支圧板5の外面に当接させた状態にて、緊張材2の緊張力を支圧板5に伝える機能を有する。

【0018】図13及び図14は、PC緊張材としての

F R P製緊張材の定着方法を示す一部縦断側面図である。図13において、貫通孔1aに各一本ずつ緊張材2を挿通した両アンカーヘッド1、1のいずれか一方(左端)を支圧板5の外側に、緊張時の緊張材2の伸びを考慮して、他方(右端)を前記一方のものと反対向きにしてシース16内から支圧板5の中心穴5aに外端を臨ませて所定位置にそれぞれ配置し、各貫通孔1aに楔3を挿入した後、リテイニングプレート7を取り付け、緊張材2の左端部には、アンカーヘッド1の外側に、図11に示す係合部材4を各緊張材2の所定位置に固定し、緊張材2の右端部には、アンカーヘッド1の外側に、図12に示す係合部材8を各緊張材2の所定位置に固定する。そして、図13において、右端のアンカーヘッド1の雌ねじ1bに、リテイニングプレート7の貫通孔7aを貫通するテンションロッド11の先端を図8にも示すように螺合させてテンションロッド11をアンカーヘッド1に取り付け。

【0019】次いで、支圧板5に当接させたラムチェアー14に支持されたセンターホールジャッキ13の中心孔12にテンションロッド11を挿通してセンターホールジャッキ13をセットし、その端部から突出したテンションロッド11の先端に締付ナット18を螺着し、左端のアンカーヘッド1の外周に螺合する定着ナット19を支圧板5に当接させた状態にて、センターホールジャッキ13を伸長操作することにより、緊張材2に両アンカーヘッド1、1を介して仮緊張力を付与し緊張材2を伸長させる。

【0020】上記の操作を行う際、仮緊張力付与の当初は、楔3、3の楔作用がほとんど無く、緊張材2が楔3、3の中心孔3aの平滑な内周面3dに対して滑る状態にあるが、緊張材2の仮緊張力を利用して左右両端双方の楔3、3をそれぞれの係合部材4及び8で押圧し貫通孔1aへ押し込めつつアンカーヘッド1を介して緊張材2を引張ることとなり、楔3が十分に貫通孔1aへ押し込まれて、コンクリート構造物6の両端間に距離に適合した所定間隔を置いて緊張材2の2箇所にアンカーヘッド1、1が堅固に固定される。このような状態にて右側のアンカーヘッド1が支圧板5の外側へ達するまで、プレストレス用の本緊張力をセンターホールジャッキ13によって付与し緊張材2を伸長させる。

【0021】右端側の定着ナット19は支圧板5から離れている。この状態では、楔3が貫通孔1aへ十分に押し込まれて緊張材2にアンカーヘッド1、1が固定されているため、係合部材4及び8が不要になるので、係合部材4及び8で挟持して外周に損傷を受けた部分を含めて緊張材2の不要部分を切断して除去すると共に両係合部材4及び8が取り外され、図14に示すように、右側のアンカーヘッド1に螺合する定着ナット19をその外周の複数の穴19aに掛けた図示しない引掛けスパナで回して支圧板5に当接させ、各緊張材2に所要の本緊張力

を付与すると共に緊張材2の両端をコンクリート構造物6に定着させる。

【0022】緊張材2への本緊張力付与操作に際して、緊張材2の引張り応力が大きいとき、緊張材2に外周から大きな圧縮力が作用すると、緊張材2は、F R P製なので、通常引張り強度以下でも破断するが、楔3の内周面3dを平滑にしてあるので、内周面3dから受ける緊張材2の応力集中を防ぎ、かつ、この応力を楔3の長さ方向に沿って平均化することが出来、緊張材2の破断を防止できる。また、緊張材2の引張り応力が小さいときは、楔3から緊張材2に作用する圧縮力も小さく、その上、緊張材2の表面が滑り易いために緊張力に抵抗する摩擦力が楔3と緊張材2との間に発生し難く、その結果、楔3と緊張材2間に相対的移動が生じ滑り抜けて、楔3自体は定着具として機能しない。

【0023】しかしながら、係合部材4によって、上記緊張材2の滑り抜けを防止することが出来る。即ち、係合部材4及び8は、外周から所定の荷重で当接面の凹凸により緊張材2に食い込んで緊張材2と一体化し、かつ、緊張材2の仮緊張力を利用して楔3をアンカーヘッド1の貫通孔1aへ押し込んで楔作用を十分に発揮させ、緊張材2の滑り抜けを確実に防止することが出来る。

【0024】次に、上記の状態から本緊張力を付与すると、緊張材2の滑り抜けがないため、楔3の楔作用が強力になり、緊張材2の引張り力の全てを楔3の摩擦力によって受け持つことが出来るようになる。従って、緊張力の大小を問わず、係合部材4の部分の緊張材2に作用する引張力は非常に小さく、外周からの圧縮力が大きくても緊張材2が破断することがない。

【0025】また、係合部材は、図15に示すようなものを使用してもよい。この場合、係合部材は、リテイニングプレート7を介して楔3に近接して配置された円筒形の接着スリーブ20と、接着スリーブ20内に充填した接着剤21とで構成されている。接着スリーブ20は、両端面板の中心に緊張材2が挿通される貫通孔20aを有し、内部に充填した接着剤21により緊張材2の所定位置に固定される。更に、図11に示す係合部材に代えてパイプを係合部材として使用することも可能である。

【0026】次に、本発明の緊張定着方法について説明する。図2(a)及び(b)は、楔3の各相互対向面3c、3cの間の間隙を略一定とし且つ楔の2つの分割体の軸方向における相互のズレを規制する移動防止手段30を2つの分割体3'、3'の外周面に設けて楔3を組み立てる工程を示す正面図であり、緊張材2の図示は省略してある。また、図1は、本発明の緊張定着方法の要部を示す側面図である。

【0027】本発明の緊張定着方法は、楔3の中心孔3aに緊張材2の端末を配置するに当たり、楔3の各相互



対向面3c、3cの間隙を略一定とし且つ楔3の2つの分割体の軸方向における相互のズレを規制する移動防止手段30を2つの分割体3'、3'の外周面に設けることを特徴とする。移動防止手段30として図示した例は、粘着剤テープ（片面粘着剤テープ）の例である。本発明において、粘着剤テープとしては、公知の各種粘着剤テープ、例えば、紙、不織布、プラスチックフィルム、金属箔、発泡体や適宜ラミネートした複合体などの支持体に、ゴム系粘着剤、アクリル系粘着剤、シリコン系粘着剤などの粘着剤を塗布して構成される粘着テープを使用することが出来る。粘着剤は、一般に、弱い圧力下での瞬間的接触により、引き離すに際し測定ないしは感知し得る結合能力の生ずる性質を有する。粘着剤テープの厚さは薄いほど好ましく、通常は500μm以下、好ましくは100μm以下とされる。

【0028】2つの分割体3'、3'の外周面に粘着剤テープを貼付する方法としては、粘着剤テープの粘着面に一定間隔を置いて2つの分割体3'、3'を並べて配置することにより、楔3に組み立てる前の2つの分割体3'、3'の外周面に予め貼付する方法を採用することが出来る。この場合、2つの分割体3'、3'は、両者を重ねて楔3を組立た際に、楔3の各相互対向面3c、3cの間隙を略一定とし得るように、適切な間隔を置いて配置されるが、予め、必要な長さの粘着剤テープを用意し、これに上記の適切な間隔となる位置の印を付けておくと分割体3'、3'を適切な位置に容易に配置することが出来る。また、上記の他に、2つの分割体3'、3'から成る楔3の中心孔3aに緊張材2を配置した後、2つの分割体3'、3'の外周面に粘着剤テープを貼付する方法を採用してもよい。

【0029】粘着剤テープは、2つの分割体3'、3'の外周面に貼付されているため、緊張定着の際、各相互対向面3c、3cが相互接近することには支障を与えない。そして、楔3の各相互対向面3c、3cの間隙を略一定とし且つ楔3の2つの分割体3'、3'の軸方向における相互のズレを規制する。その結果、緊張定着の際の緊張材2の切断は防止され、また、確実な緊張定着が行われる。移動防止手段30としては、粘着テープの他に、可撓性のシート体を使用し、図2(a)の場合と同様に、その表面に一定間隔を置いて2つの分割体3'、3'を並べて配置し、シート体と2つの分割体3'、3'とをビスや接着剤などで固定する手段を採用することも出来る。ビスを使用する場合は、ビスの頭が突出しないように十分に分割体3'、3'に打ち込むことが必要である。

【0030】本発明の緊張定着方法において、緊張定着の基本的方法は、前述の通り、特公平3-25666号公報に記載の方法を採用するのが好ましいが、その他の方法として、アンカーヘッド1の貫通孔1aに挿入される楔3の内周面3dに凹凸を付け、この内周面に緊張材

2の端末の外周を当接させ、楔作用により、当該緊張材2の端末を挟持し、図示しないジャッキを用いてアンカーヘッド1を引張り、緊張材2を緊張定着させる方法を採用することも出来る。

【0031】なお、本発明に係るFRP製緊張材の緊張定着方法は、海岸近辺の構造物の接合用緊張材、軽量で高抗張力と電気絶縁性を要する通信ケーブルの端末加工、吊り橋用補張緊張材などの産業用補強材としてのFRP製緊張材の端末等にも適用が可能であり、FRP製緊張材は、スパイラル型、ストランド型その他の任意の形式のものでよい。

【0032】

【発明の効果】以上説明した本発明によれば、緊張定着の際の緊張材の切断を防止し且つ確実な緊張定着を行い得るように改良された、FRP製緊張材の緊張定着方法が提供される。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の緊張定着方法の要部を示す側面図である。

【図2】(a)及び(b)は、楔3の各相互対向面の間隙を略一定とし且つ楔の2つの分割体の軸方向における相互のズレを規制する手段を2つの分割体の外周面に設けて楔を組み立てる工程を示す正面図であり、緊張材の図示は省略してある。

【図3】FRP製緊張材の緊張定着方法の原理的説明図である。

【図4】2つの縦割り分割体の一方が軸方向にずれた状態の説明図である。

【図5】楔の各相互対向面3cの間隙がアンバランスとなった状態の説明図である。

【図6】FRP製緊張材の緊張定着方法の要部を示す縦断面図である。

【図7】アンカーヘッドを示す正面図である。

【図8】図7のA-A断面図である。

【図9】楔を示す側面図である。

【図10】楔を示す正面図である。

【図11】係合部材を示す斜視図である。

【図12】係合部材の別の例を示す縦断面図である。

【図13】PC緊張材としてのFRP製緊張材の定着方法を示す一部縦断面図である。

【図14】PC緊張材としてのFRP製緊張材の定着方法を示す一部縦断面図である。

【図15】前述の場合と別個の係合部材の例を示す縦断面図である。

【符号の説明】

1 : アンカーヘッド

1a : 貫通孔

2 : 緊張材

3 : 楔

3a : 中心孔

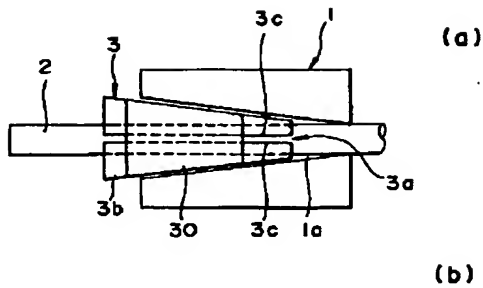
3b: 外周面

3d: 内周面

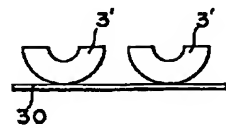
\* 4、8: 係合部材

\* 30: 移動防止手段(粘着テープ)

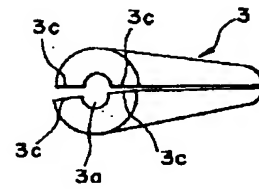
【図1】



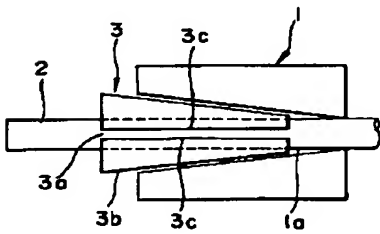
【図2】



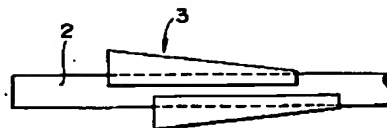
【図5】



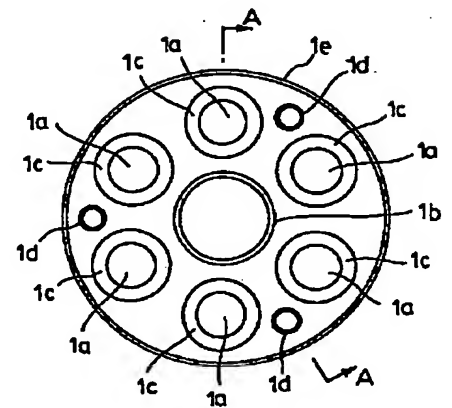
【図3】



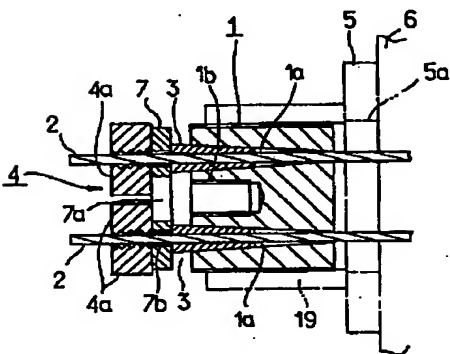
【図4】



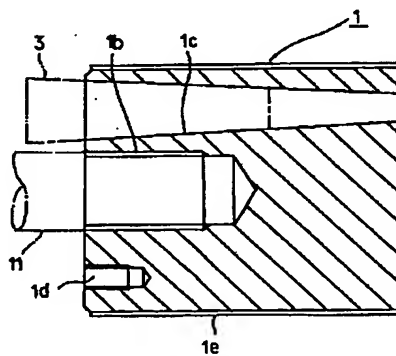
【図7】



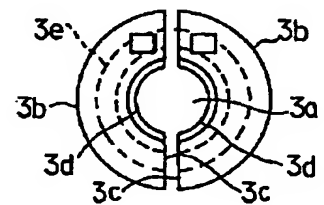
【図6】



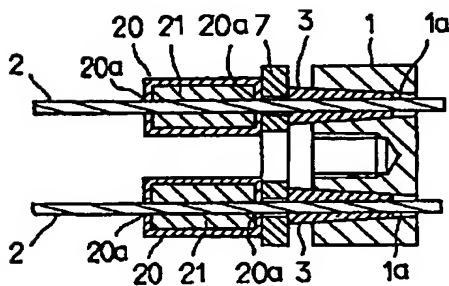
【図8】



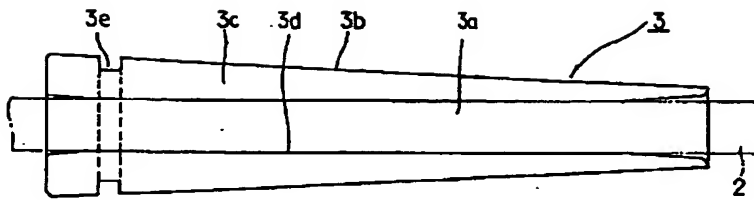
【図10】



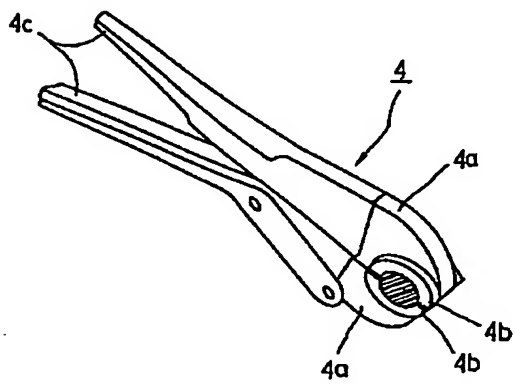
【図15】



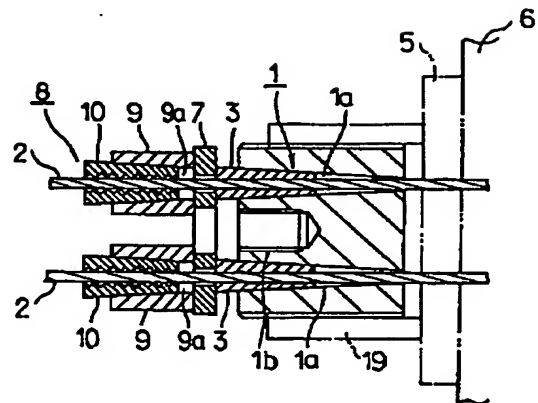
【図9】



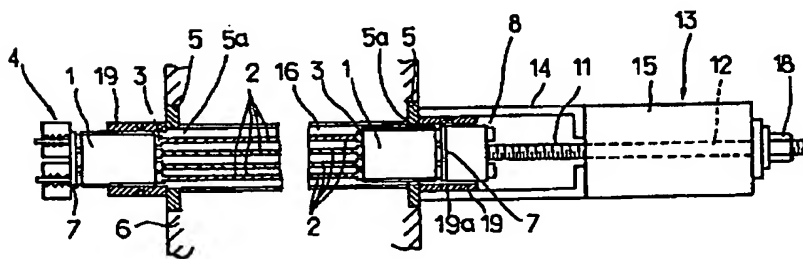
【図11】



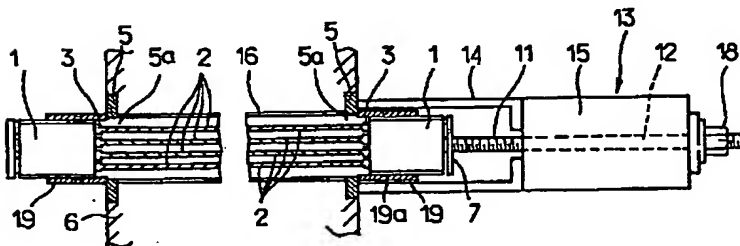
【図12】



【図13】



【図14】



## 【手続補正書】

【提出日】平成5年3月16日

## 【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】請求項1

【補正方法】変更

【補正内容】

【請求項1】 2つの縦割り分割体から成り、全体として外周面が円錐状をなし、FRP製緊張材が挿通される中心孔を有し、中心孔の左右に位置する各相互対向面はそれぞれ適当な厚さ分だけ一様に削除された形状をなす楔と、当該楔が挿入されるテーバー状の貫通孔を有するアンカーヘッドとを使用し、楔の中心孔にFRP製緊張材の末端を配置し且つ当該楔をアンカーヘッドの貫通孔に配置し、アンカーヘッドを引っ張ることにより発生する楔作用を利用したFRP製緊張材の緊張定着方法において、楔の中心孔にFRP製緊張材の末端を配置するに当たり、楔の各相互対向面の間隙を略一定とし且つ楔の2つの分割体の軸方向における相互のズレを規制する移動防止手段を2つの分割体の外周面に設けることを特徴とするFRP製緊張材の緊張定着方法。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】発明の詳細な説明

【補正方法】変更

【補正内容】

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、FRP製緊張材の緊張定着方法に関するものであり、詳しくは、プレストレストコンクリート構造用の緊張材や海洋構造物の接合用緊張材等として使用されるFRP製緊張材の緊張定着方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】図3は、FRP製緊張材の緊張定着方法の原理的説明図である。FRP製緊張材の緊張定着は、2つの縦割り分割体から成り、全体として外周面3bが円錐状をなし、FRP製緊張材が挿通される中心孔3aを有し、当該中心孔の左右に位置する各相互対向面3cは、それぞれ適当な厚さ分だけ一様に削除された形状をなす楔3と、当該楔が挿入されるテーバー状の貫通孔1aを有するアンカーヘッド1とを使用し、楔の中心孔3aにFRP製緊張材2の末端を配置すると共に楔3をアンカーヘッドの貫通孔1aに配置し、アンカーヘッド1を引っ張ることにより発生する楔作用を利用した方法によって行われる。

【0003】楔の各相互対向面3cは、緊張定着の際には相互に接近し、2つの縦割り分割体为中心孔3aに配置されたFRP製緊張材2を押圧して固定する。そして、楔の各相互対向面3cの間隙は、通常、1～5mm

程度とされる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】楔3の中心孔3aにFRP製緊張材2の末端を配置して楔3をアンカーヘッド1の貫通孔1aに配置する場合、時として、図4に示すように、2つの縦割り分割体の一方が軸方向にずれたり、また、図5に示すように、楔の各相互対向面3cの間隙がアンバランスとなり、その結果、緊張定着の際にFRP製緊張材2が切れたり、緊張定着が不十分となる。本発明は、上記実情に鑑みなされたものであり、その目的は、緊張定着の際の緊張材の切断を防止し且つ確実な緊張定着を行い得るように改良された、FRP製緊張材の緊張定着方法を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】すなわち、本発明の要旨は、2つの縦割り分割体から成り、全体として外周面が円錐状をなし、FRP製緊張材が挿通される中心孔を有し、中心孔の左右に位置する各相互対向面はそれぞれ適当な厚さ分だけ一様に削除された形状をなす楔と、当該楔が挿入されるテーバー状の貫通孔を有するアンカーヘッドとを使用し、楔の中心孔にFRP製緊張材の末端を配置し且つ当該楔をアンカーヘッドの貫通孔に配置し、アンカーヘッドを引っ張ることにより発生する楔作用を利用したFRP製緊張材の緊張定着方法において、楔の中心孔にFRP製緊張材の末端を配置するに当たり、楔の各相互対向面の間隙を略一定とし且つ楔の2つの分割体の軸方向における相互のズレを規制する移動防止手段を2つの分割体の外周面に設けることを特徴とするFRP製緊張材の緊張定着方法に存する。

【0006】

【作用】2つの分割体の外周面に設けられた移動防止手段は、楔の各相互対向面の間隙を略一定とし且つ楔の2つの分割体の軸方向における相互のズレを規制する。

【0007】

【実施例】以下、本発明の一実施例について、FRP製緊張材（以下、単に緊張材と略記する）をPC緊張材として使用し複数の緊張材を同時に引張り緊張定着させる場合を例として、図面を参照しながら説明する。本発明においては、緊張定着の基本的な方法として、特に、特公平3-25666号公報に記載された緊張定着方法、すなわち、2つの縦割り分割体から成り、全体として外周面が円錐状をなし、緊張材が挿通される平滑な中心孔を有し、中心孔の左右に位置する各相互対向面はそれぞれ適当な厚さ分だけ一様に削除された形状をなす楔と、当該楔が挿入されるテーバ状の貫通孔を有するアンカーヘッドとを使用し、前記楔に近接して前記緊張材の外周面に係合する係合部材を当該緊張材の所定位置に固定し、当該緊張材の緊張力を利用して前記楔の端面に前記係合部材で押圧し当該楔を前記アンカーヘッドの貫通孔へ押

し込みつつ前記緊張材を引張り緊張定着させる方法を採用するのが好ましい。

【0008】先ず、特公平3-25666号公報に記載された緊張定着方法について、図6～15を参照しながら説明する。図6は、FRP製緊張材の緊張定着方法の要部を示す縦断面図である。図6において、アンカーヘッド1のテーパ状の貫通孔1aに緊張材2を挿通し、2つの縦割り分割体から成り、全体として外周面が円錐状をなす楔3の平滑な中心孔に緊張材2を位置させ、楔3を緊張材2と貫通孔1aの内周との間に挿入し、楔3に近接して緊張材2の外周面に係合する係合部材4で緊張材2の所定位置を挟持し当該所定位置に係合部材4を固定し、緊張材2にアンカーヘッド1を介して仮緊張力を付与してその仮緊張力を利用して楔3の端面に係合部材4の側面で押圧し楔3をアンカーヘッド1の貫通孔1aへ押し込む。

【0009】上記のようにして、対象構造物としてのコンクリート構造物6の両端間の距離に適合した所定間隔を置いて緊張材2の2箇所アンカーヘッド1を固定する。その後、アンカーヘッド1を介して緊張材2のプレストレス用の本緊張力を付与し、緊張材2を伸長させ、定着ナット19を廻して支圧板5に当接させコンクリート構造物6の所定箇所に安定的に緊張定着させるものである。

【0010】図7はアンカーヘッドを示す正面図、図8は図7のA-A断面図である。アンカーヘッド1は、耐腐蝕性材料のセラミックス又は金属等の短円柱状をなし、中央に後述のセンターホールジャッキ13（図13参照）による引張り操作のテンションロッド11が螺合する雌ねじ1bが刻設され、雌ねじ1bの周囲に所定の間隔を置いて楔3が挿入される複数の貫通孔1aを有し、各貫通孔1aの内周面1cが楔3の外周面に対応してテーパ状とされており、貫通孔1a間の3箇所等角度間隔にて小雌ねじ1dが刻設してあり、また、外周に後述の定着ナット19と螺合する雌ねじ1eを備えている。

【0011】FRP製緊張材2は、マトリックス樹脂および複数の単繊維で構成された複数の線材を引き揃えてなる。具体的には、上記複数の線材は、長繊維を樹脂で含浸し、長手方向に引き揃えながら成形用ダイスに通し、引き抜きを行い、硬化させたものである。そして、上記複数の線材は、燃り合わせてもよく、また、必要に応じて被覆材を被せてもよい。上記単繊維として、無機質系のガラス繊維、炭素繊維等、有機質系の芳香族ポリアミド繊維等が適し、上記マトリックス樹脂として、硬化剤を配合したエポキシ樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、ジアリルフタレート樹脂等の熱硬化性樹脂が適している。

【0012】図9及び図10は、それぞれ楔を示す側面図および正面図である。楔3は、セラミックス又は金属

等の耐腐食性材料の2つの縦割り分割体からなり、全体として外周面3bが円錐状をなし、緊張材2が挿通される中心孔3aを有し、中心孔3aの両端の直径が緊張材2自体の直径よりも若干大きく外広がりになって緊張材2に無用な外力が加わらないようになっており、中心孔の左右に位置する各相互対向面3cをそれぞれ適当な厚さ分だけ一様に削除された形状をなし、大径側の端部近傍に外周に沿って段付溝3eが設けてある。また、楔3は、内周面3dが凹凸のない平滑な状態に仕上げられており、アンカーヘッド1の貫通孔1aに挿入される。

【0013】図11は、係合部材を示す斜視図である。係合部材4は、各一对の挟持片4a、4aを有し、各挟持片4a、4aが緊張材2の外周に係合する先端の係合面4b、4bに凹凸を備えていて、手掛け部4c、4cの開閉操作によって先端が開閉でき、側面を楔3との間に介在するリテイニングプレート7の端面に当接させて配置される。そして係合部材4は、緊張材2の外周面を係合面4b、4bで挟み、手掛け部4c、4cに手を掛けて握り締め操作を行い外周から押圧して緊張材2を挟持し、図示しない爪を掛けるとその状態で保持され所定位置に固定され、当該爪を外すとその保持が解除されるようになっている。

【0014】リテイニングプレート7は、アンカーヘッド1より直径が若干小さい円板状をなしていて、テンションロッド11及び緊張材2がそれぞれ挿通される貫通孔7a及び7bとアンカーヘッド1の小雌ねじ1dに対応する図示しない透孔を有し、当該透孔に挿通される図示しないボルトを小雌ねじ1dに螺合させてアンカーヘッド1に接近自在に取り付けられ、楔3の位置ずれを防止するものである。

【0015】図12は、別の係合部材を使用した場合の例を示す縦断面図である。この場合の係合部材8は、リテイニングプレート7を介在させて各緊張材に対応し楔3に近接して配置した筒状ソケット9、9と凹凸形楔10、10からなっている。ソケット9は、凹凸形楔10が挿入されるテーパ状貫通孔9aを有し、凹凸形楔10は前記各場合と同様に緊張材2への当接面に凹凸が形成してあり、凹凸形楔10の楔作用により緊張材2の所定箇所に固定される。

【0016】支圧板5は、定着ナット19等の外形よりも十分に大きな四角板状をなしていて、図6、図13及び図14に示すように、複数の緊張材が一括挿通されアンカーヘッド1が出入り可能な中心孔5aを有し、コンクリート構造物6の端部に形成した凹部に嵌入し固着してある。緊張材2を引張るためのセンターホールジャッキ13は、図13及び図14に示すように、コンクリート構造物6の端面に設けた支圧板5に先端面が当接されるラムチェアー14と、テンションロッド11が挿通される中心孔12を有するシリンダー15及び図示しないラム等を備え、当該ラムの運動によって、アンカーヘッ

1とテンションロッド11とこの先端に螺合する締付ナット18とを介して緊張材2に緊張力を付与するものである。

【0017】定着ナット19は、アンカーヘッド1の外周の雄ねじ1eに螺合しており、外周に複数の孔19aを備え、孔19aに図示しない引掛スパナを引掛けて回される。そして、定着ナット19は、緊張材2が緊張力を付与されて伸びたとき、回すことによってその伸びに見合う分だけ支圧板5の方へ近付け、支圧板5の外面に当接させた状態にて、緊張材2の緊張力を支圧板5に伝える機能を有する。

【0018】図13及び図14は、PC緊張材としてのFRP製緊張材の定着方法を示す一部縦断側面図である。図13において、貫通孔1aに各一本ずつ緊張材2を挿通した両アンカーヘッド1、1のいずれか一方（左端）を支圧板5の外側に、緊張時の緊張材2の伸びを考慮して、他方（右端）を前記一方のものと反対向きにしてシース16内から支圧板5の中心穴5aに外端を臨ませて所定位置にそれぞれ配置し、各貫通孔1aに楔3を挿入した後、リテイニングプレート7を取り付け、緊張材2の左端部には、アンカーヘッド1の外側に、図11に示す係合部材4を各緊張材2の所定位置に固定し、緊張材2の右端部には、アンカーヘッド1の外側に、図12に示す係合部材8を各緊張材2の所定位置に固定する。そして、図13において、右端のアンカーヘッド1の雌ねじ1bに、リテイニングプレート7の貫通孔7aを貫通するテンションロッド11の先端を図8にも示すように螺合させてテンションロッド11をアンカーヘッド1に取り付け。

【0019】次いで、支圧板5に当接させたラムチェアー14に支持されたセンターホールジャッキ13の中心孔12にテンションロッド11を挿通してセンターホールジャッキ13をセットし、その端部から突出したテンションロッド11の先端に締付ナット18を螺着し、左端のアンカーヘッド1の外周に螺合する定着ナット19を支圧板5に当接させた状態にて、センターホールジャッキ13を伸長操作することにより、緊張材2に両アンカーヘッド1、1を介して仮緊張力を付与し緊張材2を伸長させる。

【0020】上記の操作を行う際、仮緊張力付与の当初は、楔3、3の楔作用がほとんど無く、緊張材2が楔3、3の中心孔3aの平滑な内周面3dに対して滑る状態にあるが、緊張材2の仮緊張力を利用して左右両端双方の楔3、3をそれぞれの係合部材4及び8で押圧し貫通孔1aへ押し込めつつアンカーヘッド1を介して緊張材2を引張ることとなり、楔3が十分に貫通孔1aへ押し込まれて、コンクリート構造物6の両端間に距離に適合した所定間隔を置いて緊張材2の2箇所アンカーヘッド1、1が堅固に固定される。このような状態にて右側のアンカーヘッド1が支圧板5の外側へ達するまで、

プレストレス用の本緊張力をセンターホールジャッキ13によって付与し緊張材2を伸長させる。

【0021】右端側の定着ナット19は支圧板5から離れている。この状態では、楔3が貫通孔1aへ十分に押込まれて緊張材2にアンカーヘッド1、1が固定されているため、係合部材4及び8が不要になるので、係合部材4及び8で挟持して外周に損傷を受けた部分を含めて緊張材2の不要部分を切断して除去すると共に両係合部材4及び8が取り外され、図14に示すように、右側のアンカーヘッド1に螺合する定着ナット19をその外周の複数の穴19aに掛けた図示しない引掛スパナで回して支圧板5に当接させ、各緊張材2に所要の本緊張力を付与すると共に緊張材2の両端をコンクリート構造物6に定着させる。

【0022】緊張材2への本緊張力付与操作に際して、緊張材2の引張り応力が大きいとき、緊張材2に外周から大きな圧縮力が作用すると、緊張材2は、FRP製なので、通常引張り強度以下でも破断するが、楔3の内周面3dを平滑にしてあるので、内周面3dから受ける緊張材2の応力集中を防ぎ、かつ、この応力を楔3の長さ方向に沿って平均化することが出来、緊張材2の破断を防止できる。また、緊張材2の引張り応力が小さいときは、楔3から緊張材2に作用する圧縮力も小さく、その上、緊張材2の表面が滑り易いために緊張力に抵抗する摩擦力が楔3と緊張材2との間に発生し難く、その結果、楔3と緊張材2間に相対的移動が生じ滑り抜けて、楔3自体は定着具として機能しない。

【0023】しかしながら、係合部材4によって、上記緊張材2の滑り抜けを防止することが出来る。即ち、係合部材4及び8は、外周から所定の荷重で当接面の凹凸により緊張材2に食い込んで緊張材2と一体化し、かつ、緊張材2の仮緊張力を利用して楔3をアンカーヘッド1の貫通孔1aへ押し込んで楔作用を十分に発揮させ、緊張材2の滑り抜けを確実に防止することが出来る。

【0024】次に、上記の状態から本緊張力を付与すると、緊張材2の滑り抜けがないため、楔3の楔作用が強力になり、緊張材2の引張り力の全てを楔3の摩擦力によって受け持つことが出来るようになる。従って、緊張力の大小を問わず、係合部材4の部分の緊張材2に作用する引張力は非常に小さく、外周からの圧縮力が大きくても緊張材2が破断することがない。

【0025】また、係合部材は、図15に示すようなものを使用してもよい。この場合、係合部材は、リテイニングプレート7を介して楔3に近接して配置された円筒形の接着スリーブ20と、接着スリーブ20内に充填した接着剤21とで構成されている。接着スリーブ20は、両端面の中心に緊張材2が挿通される貫通孔20aを有し、内部に充填した接着剤21により緊張材2の所定位置に固定される。更に、図11に示す係合部材に

代えてバイスを係合部材として使用することも可能である。

【0026】次に、本発明の緊張定着方法について説明する。図2(a)及び(b)は、楔3の各相互対向面3c、3cの間隙を略一定とし且つ楔の2つの分割体の軸方向における相互のズレを規制する移動防止手段30を2つの分割体3'、3'の外周面に設けて楔3を組み立てる工程を示す正面図であり、緊張材2の図示は省略してある。また、図1は、本発明の緊張定着方法の要部を示す側面図である。

【0027】本発明の緊張定着方法は、楔3の中心孔3aに緊張材2の末端を配置するに当たり、楔3の各相互対向面3c、3cの間隙を略一定とし且つ楔3の2つの分割体の軸方向における相互のズレを規制する移動防止手段30を2つの分割体3'、3'の外周面に設けることを特徴とする。移動防止手段30として図示した例は、粘着剤テープ(片面粘着剤テープ)の例である。本発明において、粘着剤テープとしては、公知の各種粘着剤テープ、例えば、紙、不織布、プラスチックフィルム、金属箔、発泡体や適宜ラミネートした複合体などの支持体に、ゴム系粘着剤、アクリル系粘着剤、シリコン系粘着剤などの粘着剤を塗布して構成される粘着テープを使用することが出来る。粘着剤は、一般に、弱い圧力下での瞬間的接触により、引き離すに際し測定ないしは感知し得る結合能力の生ずる性質を有する。粘着剤テープの厚さは薄いほど好ましく、通常は500 $\mu$ m以下、好ましくは100 $\mu$ m以下とされる。

【0028】2つの分割体3'、3'の外周面に粘着剤テープを貼付する方法としては、粘着剤テープの粘着面に一定間隔を置いて2つの分割体3'、3'を並べて配置することにより、楔3に組み立てる前の2つの分割体3'、3'の外周面に予め貼付する方法を採用することが出来る。この場合、2つの分割体3'、3'は、両者を重ねて楔3を組立た際に、楔3の各相互対向面3c、3cの間隙を略一定とし得るように、適切な間隔を置いて配置されるが、予め、必要な長さの粘着剤テープを用意し、これに上記の適切な間隔となる位置の印を付けておくと分割体3'、3'を適切な位置に容易に配置することが出来る。また、上記の他に、2つの分割体3'、\*

\* 3' から成る楔3の中心孔3aに緊張材2を配置した後、2つの分割体3'、3'の外周面に粘着剤テープを貼付する方法を採用してもよい。

【0029】粘着剤テープは、2つの分割体3'、3'の外周面に貼付されているため、緊張定着の際、各相互対向面3c、3cが相互接近することには支障を与えない。そして、楔3の各相互対向面3c、3cの間隙を略一定とし且つ楔3の2つの分割体3'、3'の軸方向における相互のズレを規制する。その結果、緊張定着の際の緊張材2の切断は防止され、また、確実な緊張定着が行われる。移動防止手段30としては、粘着テープの他に、可撓性のシート体を使用し、図2(a)の場合と同様に、その表面に一定間隔を置いて2つの分割体3'、3'を並べて配置し、シート体と2つの分割体3'、3'とをビスや接着剤などで固定する手段を採用することも出来る。ビスを使用する場合は、ビスの頭が突出しないように十分に分割体3'、3'に打ち込むことが必要である。

【0030】本発明の緊張定着方法において、緊張定着の基本的な方法は、前述の通り、特公平3-25666号公報に記載の方法を採用するのが好ましいが、その他の方法として、アンカーヘッド1の貫通孔1aに挿入される楔3の内周面3dに凹凸を付け、この内周面に緊張材2の末端の外周を当接させ、楔作用により、当該緊張材2の末端を挟持し、図示しないジャッキを用いてアンカーヘッド1を引張り、緊張材2を緊張定着させる方法を採用することも出来る。

【0031】なお、本発明に係るFRP製緊張材の緊張定着方法は、海岸近辺の構造物の接合用緊張材、軽量で高抗張力と電気絶縁性を要する通信ケーブルの端末加工、吊り橋用補張緊張材などの産業用補強材としてのFRP製緊張材の端末等にも適用が可能であり、FRP製緊張材は、スパイラル型、ストランド型その他の任意の形式のものでよい。

【0032】

【発明の効果】以上説明した本発明によれば、緊張定着の際の緊張材の切断を防止し且つ確実な緊張定着を行い得るように改良された、FRP製緊張材の緊張定着方法が提供される。

フロントページの続き

(72)発明者 島本 勝次

神奈川県横浜市緑区鴨志田町1000番地 三  
菱化成株式会社総合研究所内

**This Page Blank (uspto)**